

# L'Ordinaire des Amériques

221 | 2016 :

Ressources, innovations productives et développement des territoires

Secteurs productifs et innovations

---

## Innovaciones tecnológicas en “redes eléctricas inteligentes”: políticas públicas y experiencias locales en Argentina

*Innovations technologiques dans les « réseaux électriques intelligents » : politiques publiques et expériences locales en Argentine*

*Technological innovations in “smart grids”: public policies and local experiences in Argentina*

*Inovações tecnológicas em “redes elétricas inteligentes”: políticas públicas e experiências locais na Argentina*

LUCIANA MÓNICA GUIDO ET SILVINA CECILIA CARRIZO

---

---

### Résumés

Español Français English Português

Las “redes eléctricas inteligentes” (smart grids) conjugan la red tradicional con las tecnologías de información y comunicación, para constituir un nuevo modo de gestionar los flujos de electricidad y la incorporación de energías renovables. Su materialización depende principalmente de la infraestructura disponible, de los flujos de recursos posibles, de la existencia de un mercado, del interés de las políticas públicas y de legislaciones adecuadas. En Argentina aparecen iniciativas aisladas de tipo experimental y normativas consideran su potencial desarrollo. El trabajo indaga en elementos conceptuales referidos a las “redes eléctricas inteligentes” y en los primeros iniciativas técnicas o normativas impulsadas en Argentina. El objetivo del trabajo es poner en relación las ideas, políticas públicas y experiencias locales que avanzan en Argentina, mostrando sus trayectorias y articulaciones.

Les «réseaux électriques intelligents» (*smart grids*) combinent le réseau traditionnel avec des technologies de l'information et de la communication pour constituer une nouvelle façon de gérer les flux d'électricité et l'incorporation de l'énergie renouvelable. Sa matérialisation dépend principalement de l'infrastructure disponible, des flux possibles de ressources, de l'existence d'un marché, de l'intérêt des politiques publiques et d'une législation adéquate. En Argentine, des initiatives expérimentales isolées apparaissent et des normes considèrent leur potentiel de développement. Le travail explore des éléments conceptuels et des premières initiatives techniques et normatives lancées en Argentine. Le but de ce travail est de relier les idées, les politiques publiques et les expériences locales qui avancent en Argentine, montrant leurs trajectoires et les articulations.

The "smart grids" combine the traditional network with information and communication technologies to constitute a new way to manage the flows of electricity and the incorporation of renewable energy. Its materialization depends mainly on the available infrastructure, possible resources flows, the existence of a market, the interest of public policies and adequate legislation. In Argentina isolated experimental initiatives appear and rules contemplate their potential development. The work explores some conceptual elements and first technical and regulatory initiatives in Argentina. The aim of this work is to put in relation ideas, public policies and local experiences that are advancing in Argentina, showing their trajectories and articulations.

As "redes elétricas inteligentes" (*smart grids*) combinam a rede tradicional com as tecnologias de informação e comunicação, para então constituir um novo modo de gerir os fluxos de eletricidade e a incorporação de energias renováveis. Sua materialização depende, principalmente, da infraestrutura disponível, dos fluxos de recursos possíveis, da existência de um mercado, do interesse das políticas públicas e de legislações adequadas. Na Argentina aparecem iniciativas isoladas de tipo experimental e regulamentos que vão contemplando seu potencial de desenvolvimento. O trabalho indaga sobre alguns elementos conceituais que definem as "redes elétricas inteligentes", como também os primeiros avanços conseguidos na Argentina. O objetivo do trabalho é relacionar ideias, políticas públicas e experiências locais que avançam na Argentina, mostrando suas trajetórias e articulações.

---

## Entrées d'index

**Mots-clés** : réseaux électriques intelligents, technologies de l'information, énergie, politiques publiques, Argentine

**Keywords** : smart grids, information technology, energy, public policies, Argentine

**Palabras claves** : redes eléctricas inteligentes, tecnologías de información, energía, políticas públicas, Argentina

**Palavras chaves** : redes elétricas inteligentes, tecnologias de informação, energia, políticas públicas, Argentina

---

## Texte intégral

# Introducción

- 1 En Argentina, se multiplican los debates e iniciativas tendientes a modificar el modelo energético, fundado en el uso mayoritario y centralizado de combustibles fósiles (CADER 2016). Se trabaja en el concepto de transición energética, como cambio estructural del sistema que favorece el predominio de una nueva fuente en su funcionamiento. En el siglo XXI se lo asocia a la idea de pasar a un sistema sustentable, basado en el aprovechamiento eficiente de energías renovables y distribuidas (SIA Partners 2013, Laugier *et al.* 2013, Gil y Carrizo 2016). Los móviles principales para esta transición radican en la necesidad de reducir las emisiones de gases efecto invernadero para frenar el cambio climático, el interés en crear empleos “verdes”, la idea de estimular los desarrollos locales y los objetivos planteados por Estados y diversos grupos sociales de reducir la precariedad energética (Carrizo *et al.* 2015). Luego crece el apoyo político a medidas e iniciativas que promuevan el cambio (Ley N° 26.093, 2006; Ley N° 26.123, 2006; Ley N° 27.191, 2015). La incorporación masiva de energías renovables distribuidas tiende a propiciar el paso de un sistema de energía de stock a energía de flujo y a romper un modelo que privilegia la producción centralizada. En la actualidad se busca la producción in situ, que aprovecha la puesta en valor de los recursos disponibles en cada lugar y privilegia las necesidades locales.
- 2 Las innovaciones tecnológicas son claves en esa transición energética (SIA Partners 2013). Contribuyen a desplegar un nuevo espectro de posibilidades de abastecimiento con mayor eficiencia, y a aumentar el interés, la factibilidad y la competitividad de las energías renovables. Dentro de tales innovaciones, las redes eléctricas inteligentes o “smart grids” constituyen por definición una transición tecnológica ya que conjugan la red eléctrica tradicional con las nuevas tecnologías digitales de información y comunicación. Introducen un nuevo modo de gestionar los flujos de energía eléctrica y de información que permite integrar datos provenientes de

los diversos nodos de la red eléctrica, desde el generador hasta el usuario final (Guerassimoff y Maizi 2013).

- 3 La adopción de una red inteligente requiere cambios en la infraestructura y en el equipamiento que componen el sistema de suministro de energía, incluyendo la generación de energía, la transmisión, la distribución y el consumo. También implica cambios en las formas de utilizar el recurso (Goulden *et al.* 2014, Carrizo *et al.* 2016). A su vez es necesaria una adecuación de los marcos normativos que viabilicen las nuevas formas de operar e incentiven la incorporación de la nueva tecnología. En Argentina, la legislación que fomenta las energías renovables, con beneficios impositivos, compras garantizadas y otros mecanismos, y con programas que experimentan las nuevas tecnologías van tomando curso. También surgen proyectos legislativos tendientes a contemplar o impulsar las nuevas tecnologías y formas de provisión o adquisición del recurso eléctrico. En este contexto, en ámbitos empresariales, académicos o de administración, públicos, privados y mixtos, crecen los debates, análisis, experimentaciones y primeros desarrollos sobre las redes inteligentes. Experiencias locales, públicas y privadas, aparecen a veces como resultados de las políticas que ayudan a definir, por una serie de retroacciones que van generándose entre actores de distintos ámbitos como la administración pública y la comunidad (Muller 2005, Duran 2010). Esta conjunción entre actores insertos en programas o acciones específicas no se liga a acciones emergentes en otros espacios. Las políticas públicas nacionales favorecen la multiplicación de experiencias pero sin que se dé una articulación de las mismas.
- 4 El objetivo del trabajo es poner relación las ideas, políticas públicas y experiencias locales que avanzan en Argentina, mostrando sus trayectorias y articulaciones. El mismo se desprende de una investigación iniciada en 2014, con el fin de estudiar las innovaciones en las redes de energía y comprender los desafíos en materia de equidad, eficiencia e integración energéticas en la Argentina del siglo XXI. Para avanzar en el estudio de las redes inteligentes, se parte de una búsqueda bibliográfica y entrevistas a informantes calificados para analizar los elementos conceptuales que las definen y las iniciativas públicas y privadas lanzadas en Argentina. El presente trabajo da cuenta de estos avances en el desarrollo conceptual y empírico, y se estructura en tres partes. La primera se refiere a las principales características socio-técnicas de las “redes inteligentes” y a cómo van percibiéndose las mismas. La segunda da cuenta de las políticas públicas y principales normativas que conciernen al desarrollo de redes inteligentes promovidas a nivel nacional y provincial en Argentina. La tercera presenta las iniciativas locales lanzadas en el país, desde distintos ámbitos.

## I/ Del funcionamiento y de las percepciones

- 5 Las “smart grids” incorporan la comunicación “bidireccional” sobre las redes, entre centrales de producción de electricidad y consumidores, a través de las líneas de transmisión y de distribución, por la utilización de herramientas de medición y control. Así, transmiten información a los usuarios, operadores y controladores de administración con el fin de responder de forma dinámica a los cambios en la demanda de electricidad y los daños ocurridos en las líneas. La red, activa e interactiva, mejora la calidad del tránsito en las líneas eléctricas gracias a un mejor control del equilibrio producción/consumo.
- 6 Las nuevas tecnologías digitales de información y comunicación se añaden a la red para brindar servicios innovadores, facilitar la integración de la generación distribuida y almacenamiento, proporcionar a los consumidores una mejor información, favorecer la participación en la optimización de las redes eléctricas, proporcionar mejores niveles de fiabilidad y seguridad de aprovisionamiento, controlar los costos de los administradores de red (anticipar fallas, refuerzos necesarios, mantener las redes y reaccionar rápidamente a fenómenos meteorológicos extremos) y contribuir a reducir el impacto medioambiental del sistema eléctrico en su totalidad. Asimismo, estas

tecnologías de información y comunicación integradas a la arquitectura física de las redes de transmisión y de distribución, permiten medir en tiempo real o casi-real, una serie de datos sobre el estado de la red y el equilibrio producción/consumo, para caracterizar la naturaleza del flujo de energía entre productores y consumidores. Estas informaciones son transferidas a los sistemas de control y análisis de datos: 1) los sistemas de telegestión remota a gran escala – como las SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) para el tratamiento de una gran número de datos en tiempo real, que posibilitan el control a distancia de las instalaciones e infraestructuras eléctricas; 2) los artefactos “inteligentes” repartidos sobre la red, como los medidores comunicacionales o los instrumentos de medida y control, que reciben órdenes de los operadores de origen y son capaces de la regulación local y 3) los software de análisis de datos que contribuyen a la toma de decisiones por parte de los operadores y son capaces de hacer diagnósticos compuestos de soluciones múltiples asociadas a los niveles de riesgo. Estos últimos, además, pueden hacer predicciones (mediante la integración de datos meteorológicos, por ejemplo). Las herramientas de software involucradas añaden valor posibilitando la asociación de datos que se transmite desde los medidores “inteligentes” así como permiten la automatización de conducción, las informaciones específicas de la gestión de activos, las características geoespaciales de las redes, etc. Para el consumidor, los elementos simplificados y precisos son suficientes, en un formato accesible a todos (por ejemplo, detalles de sus niveles de consumo en una computadora personal) e incentivos arancelarios que contribuyan a participación activa en la relación oferta/demanda.

- 7 Los niveles de comunicación varían con los tipos de sistemas de conexión<sup>1</sup> que influyen en la cantidad de datos requeridos, la calidad del servicio necesario (nivel de seguridad, tiempos de gestión administrativa) y la cobertura geográfica. Pero la comunicación depende también de criterios socio-políticos. La gestión y el análisis de la información constituyen un gran desafío para los actores del sistema eléctrico. El conjunto de las cuestiones está en discusión abriéndose diversos interrogantes, sobre, por ejemplo, el volumen y el contenido de los datos producidos por las redes inteligentes y el intervalo para su actualización. No sólo se discuten las magnitudes, tipos de datos y frecuencias, sino especialmente la implicancia de la comunicación de la información.
- 8 La definición y percepción de las “redes inteligentes” difiere según los sectores de aplicación y los autores. Algunas definiciones hacen hincapié en aspectos puramente técnicos, otras engloban aspectos tecnológicos, económicos y sociológicos (Chriqui 2012, Guerassimoff y Maizi 2013, Goulden *et al.* 2014). El punto en común entre las distintas definiciones es la integración de nuevas tecnologías digitales de información y comunicación a las redes eléctricas tradicionales. Algunos autores hablan del avance tecnológico, aludiendo a una reinención de la transmisión, de la distribución y de la metrología eléctrica; otros muestran el cambio en la evolución de los usos, los modos de consumo y de producción de la electricidad. Se considera que las redes inteligentes son la “evolución” de las redes eléctricas posibilitando una “flexibilización” de la oferta y la demanda, necesaria para una adaptación y modernización acorde con las cada vez más complejas necesidades de los consumidores, muy diferentes según los territorios y los países (Geels 2001, Guerassimoff y Maizi 2013).
- 9 La percepción difiere también en los distintos países y regiones. En Europa, se resalta la capacidad que tienen las redes eléctricas inteligentes para integrar de forma eficiente el comportamiento y las acciones de todos los usuarios que están conectados: productores, consumidores y aquellos que tienen las dos actividades, con el fin de proporcionar la electricidad eficiente, sostenible, económicamente viable y segura (Unión Europea 2012). En Estados Unidos, se destaca su potencial en la seguridad del sistema. El Financial Times (2012) menciona la capacidad de las “smarts grids” de optimizar la gestión de las redes eléctricas a fin de promover la eficacia energética y la rentabilidad. Países emergentes como China e India, con crecientes necesidades de energía, se preocupan por favorecer un futuro con seguridad y sustentabilidad y consideran las redes inteligentes una vía para ello. Por ende han comenzado a invertir

en tecnologías de “redes inteligentes”, sobre todo en algunas ciudades que sirven como vitrinas de tecnología, como Yangzhou en China o Bangalore en India<sup>2</sup>.

## II/ Políticas y normativas nacionales y provinciales

10 En Argentina, las redes eléctricas no han crecido de forma proporcional respecto a las demandas energéticas siendo la situación heterogénea en los territorios y regiones. Hay espacios y grupos que han quedado relegados, su aprovisionamiento es insuficiente, poco seguro o precario. En parte para enfrentar estas situaciones de déficit e inequidad, el Estado nacional y las Provincias que históricamente han tenido distintos niveles de participación en las actividades energéticas, desde principios de siglo XXI han tendido a reposicionarse en el sector. Un espectro amplio de proyectos de energías renovables, resultantes en su mayoría de iniciativas públicas, contribuyen a cubrir déficits o mejorar la seguridad, además de convertirse en una alternativa económico-productiva. Mejorar la eficiencia energética también resulta de interés nacional. En este marco, de proyectos variados y poco articulados, se explora la implementación de redes inteligentes.

11 Las “redes inteligentes” son destacadas en el “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva ‘Argentina Innovadora 2020’”, que sitúa a las nuevas tecnologías digitales como transversales a todos los sectores productivos, y resalta el aprovechamiento de sus potencialidades en entornos territoriales prioritarios.

12 En el año 2010, el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios<sup>3</sup> firmó un acuerdo de cooperación en energías limpias y renovables con el Departamento de Energía de Estados Unidos (“DOE”). En ese contexto se crea el “Grupo Binacional de Trabajo Argentina – Estados Unidos” que cuenta con un subgrupo dedicado a las “redes inteligentes” (ADEERA, 2013). Además se han constituido grupos de trabajo entre la Secretaría de Energía<sup>4</sup>, la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina (ADEERA). Uno de los principales propósitos de los grupos sería desarrollar experiencias en la planificación, instalación, operación y mantenimiento de las redes así como también fomentar la inserción de energías renovables, la prueba e incorporación de diversas tecnologías y el fomento de experiencias en pos de posibilitar futuras regulaciones. A la diferencia de lo que ya acontece en otros países, la legislación nacional no regula la inyección “domiciliaria” de energía en el sistema eléctrico, clave en una “smart grid”. Pese a vacíos normativos nacionales, algunas provincias, han avanzado en legislaciones provinciales sobre instalación o desarrollo de “smart grids”, habiéndose sancionado algunas normas en algunas provincias, mientras otras se encuentran estudiando o elaborado las normativas correspondientes o poseen proyectos a tratar en sus legislaturas:

- En 2013, la provincia de Santa Fe, por la resolución N° 442, de la Empresa Provincial de Energía (EPE), aprueba el procedimiento para el tratamiento de solicitudes de generación en isla o en paralelo con la red de la Empresa.
- La provincia de Salta, en 2014, sanciona la Ley N° 7824 que establece las condiciones administrativas, técnicas y económicas para el suministro de energía eléctrica con “balance neto”, es decir consumo instantáneo o diferido de la electricidad producida en el interior de la red de un punto de suministro y que estuviera destinada al consumo propio. Los beneficiarios son aquellos usuarios que instalen en su red interior un equipamiento de generación eléctrica de origen renovable y que se conecten a las redes de la distribuidora eléctrica. También en 2014, la Provincia de Salta sanciona Ley N° 7823 que declara de interés provincial la investigación, desarrollo, generación y uso sustentable de energías renovables no convencionales y la eficiencia energética. En el marco de esas dos leyes y como prioridad para la Provincia, el gobierno lanza el “Plan provincial de Energías Renovables” (TELAM, 2014) para mejorar la competitividad industrial



y la calidad de vida de los salteños. Este Plan promueve la participación de los usuarios, quienes pueden convertirse en micro-generadores de energía así como aprovechar los recursos energéticos actualmente disponibles en la provincia.

- En la provincia de Mendoza, en 2015, el Ente Provincial Regulador Eléctrico (EPRE) a través de la resolución N° 019 pauta el “Reglamento de las Condiciones Técnicas de Operación, Mantenimiento, Medición y Facturación para el Vuelco de Excedentes de Energía a la Red Eléctrica de Distribución”. Se ha propuesto desarrollar diversos instrumentos regulatorios que permitan contribuir a un sistema eléctrico sustentable, que incorpore recursos de energía distribuida. El objetivo es otorgar a los usuarios “el derecho a generar su propia energía eléctrica, mediante medios renovables no convencionales, tanto para autoconsumo como para vender sus excedentes a la empresas distribuidoras en el marco de un sistema eléctrico sustentable y de una política electro-energética que promueva la mayor eficiencia en el uso de la energía eléctrica, mediante innovación tecnológica y generación de energía eléctrica con energías renovables y sistemas tarifarios apropiados”. Permite la conexión de instalaciones en baja y en media tensión<sup>5</sup>. Establece condiciones específicas para la facturación de las instalaciones en la modalidad de intercambio de excedentes pero también la venta de los mismos. En este último caso se deberán cerrar acuerdos especiales con las empresas distribuidoras eléctricas, que cuentan con un plazo de 6 meses para su adecuación definitiva de acuerdo a la nueva normativa y serán las encargadas de permitir el acceso y facilitar a los usuarios la conexión de los equipamientos de generación de energía a las redes. Así mismo, deberán advertir a los usuarios sobre las normas de seguridad con las que deberán manejarse, y, de no ser respetadas, podrían dañarse las líneas y los clientes ser penados. En cada caso, se establecerán “Contratos de Conexión” entre las empresas distribuidoras y los usuarios (Alcolado 2015).
- En 2015, en la provincia de Chubut se impulsa un proyecto de ley de generación distribuida, que contempla la autorización para que los usuarios finales utilicen energías de fuentes renovables para generar energía eléctrica con la potencia máxima instalada, la cual debe determinarse mediante la reglamentación. Así posibilitaría inyectar la energía generada a la red de distribución a partir de los respectivos empalmes.

### III/ Experiencias locales

- 13 En consonancia con los debates y las políticas, van surgiendo experiencias locales de puesta en funcionamiento o testeo de redes inteligentes. Las mismas son promovidas desde ámbitos públicos, algunas derivan de iniciativas nacionales, otras surgen de iniciativas provinciales. En todos los casos se trata de experiencias de tipo piloto, con carácter experimental, para iniciar una curva de aprendizaje socio-técnico, evaluaciones económicas y adaptaciones normativas. A continuación se presentan cuatro casos.

#### 1/ Instalación piloto en dos etapas en Armstrong, Provincia de Santa Fe

- 14 La localidad de Armstrong, al Sur de la Provincia y con 11.181 habitantes (INDEC, 2010) es una de las primeras seleccionadas por el Grupo de trabajo compuesto por la Secretaría de Energía de la Nación, ADEERA, INTI y CAMMESA para comenzar una experiencia de red eléctrica “inteligente”. Para ello se firmó un convenio marco el 16 de octubre del año 2013 entre la Secretaría de Energía y la Cooperativa de Provisión de Obras y Servicios Públicos y Crédito Limitada (la cual provee electricidad a Armstrong). Se diseñó en dos etapas, partiendo de un aporte no reintegrable (de parte de la Secretaría de Energía hacia la Cooperativa) de 3.200.000 millones de pesos para la

primera etapa, que involucraría la instalación de los sistemas de telecontrol, tele-supervisión y tele-medición en 1 000 puntos aproximadamente. En tal sentido, uno de los principales propósitos de esta fase es instalar medidores inteligentes entre la mayoría de los usuarios para probar distintos artefactos técnicos e ir adquiriendo experiencia en la fabricación y operación de los dispositivos. La segunda etapa incorpora la generación distribuida (solar, mini-eólico, mini-hidro, biogas), la gestión activa de la demanda y el alumbrado público eficiente. En esta etapa también se busca interrelacionar los desarrollos ejecutados para contar con un sistema integrado de gestión. Así se pretende establecer medidas concretas a partir del conocimiento e interpretación de las actuales condiciones de uso de la energía en la localidad (Medina 2014). Al año 2014, se había iniciado el proceso de implementación práctica con la provisión de los medidores y concentradores de la empresa Discar SA en 160 viviendas. La aplicación de las “redes inteligentes” ha incentivado la firma de un acuerdo entre la Cooperativa y la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de San Martín para diseñar, instalar y evaluar un sistema fotovoltaico conectado a la red eléctrica de la Cooperativa.

## **2/ Comparación de tecnologías en Trenque Lauquen, Provincia de Buenos Aires**

- 15 Esta localidad al Oeste de la Provincia, con 33.442 habitantes (INDEC, 2010) y una fuerte presencia de agroindustria, es otra de las localidades escogidas por el Grupo de trabajo compuesto por la Secretaría de Energía de la Nación, ADEERA, INTI y CAMMESA para llevar adelante una experiencia piloto. A través de la misma se busca comparar distintas tecnologías en el manejo de información, comunicaciones y gestión de demanda así como también diversos tipos de micro-generación: mini-eólica, solar, bio-digestores, micro-hidráulicos, entre otros. En esta ciudad (como en muchas otras del país) tiene la distribución una cooperativa. En el proyecto de “red inteligente” trabaja el Ministerio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), que puede aportar financiamiento para proyectos de innovaciones tecnológicas, con fondos provenientes del BID o del Banco Mundial, como el FONARSEC.

## **3/ Renovación de red eléctrica en la Ciudad de Salta (capital de la Provincia)**

- 16 En el barrio Grand Bourg se llevará a cabo una prueba piloto de red inteligente, a replicar en otras zonas de la ciudad. Se renovará la red eléctrica de baja tensión, cambiando por ejemplo conductores convencionales por pre-ensamblados y medidores convencionales por “inteligentes”. Se reemplazarán transformadores convencionales por transformadores de baja pérdida. Se implementará un nuevo sistema de comunicaciones, un nuevo software de gestión y se creará el laboratorio para análisis de comportamiento y resultados. Se logra eficiencia eléctrica mediante la mejora de la calidad técnica del servicio y del producto, como así también mejorar la capacidad técnica del personal involucrado. A su vez, el proyecto plantea como desafío a futuro la posibilidad de incorporar generadores de energía renovable a la red y sumar el alumbrado público al concepto de “red inteligente”. Esta experiencia se realiza en el marco del proyecto “Implementación de Redes Eléctricas Inteligentes en Salta”, a ejecutarse en tres años. Se trata de un Aporte No Reintegrable de 6.106.741 \$ (pesos argentinos) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, obtenido en el año 2014 por la Secretaría de Energía de la Provincia junto con Edesa S.A. (empresa local distribuidora de energía) y la Universidad Católica de Salta, en el marco del “Régimen Provincial de Fomento para las Energías Renovables”.

## 4/ Hacia un barrio inteligente, en la provincia de Córdoba

- 17 En el año 2012, el Ministerio de Agua, Ambiente y Energía creó el “Programa Provincial de Energía Eficiente” (PROPEE) que tiene entre sus objetivos: disminuir o evitar consumos innecesarios, sin alterar la seguridad, ni la calidad del servicio, ni el nivel de actividad; concientizar y educar sobre el uso responsable y eficiente de la energía y desarrollar nuevas capacidades de empresas proveedoras de servicios (Resolución N° 036). En ese marco, la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC) como proveedora de productos y servicios energéticos pretende contribuir a un “Modelo Energético Sostenible”, que permita el desarrollo económico, social y medioambiental considerando las características específicas de la provincia. Ha comenzado a desarrollar acciones que permitan concretar a mediano plazo las bases de un programa de “red inteligente”. La Gerencia General trabaja en la vinculación con centros de investigación y desarrollo de distintas universidades. Hay avances en un proyecto sobre “barrio inteligente” iniciado en colaboración con especialistas de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Por otra parte, EPEC lleva adelante un rol activo en el ámbito de ADEERA respecto a “redes inteligentes” que van desde acciones de vinculación institucional a la participación en eventos y reuniones técnicas sobre el tema (Simone 2013).

## Comentarios finales

- 18 Las “redes inteligentes” constituyen una innovación por la fusión de redes eléctricas y de redes de telecomunicaciones digitales, que aumentaría y mejoraría la gestión, el control y la protección del sistema energético en su integridad. Permitirían una medición precisa y detallada del consumo, favoreciendo un consumo más eficiente de la electricidad. A la vez, ampliarían la generación distribuida y facilitarían el uso de energías renovables. Podrían favorecer la optimización del consumo energético, la diversificación de las fuentes energéticas y la transición a un sistema energético sostenible. Su adopción requiere atender las particularidades de cada contexto, incluyendo las percepciones diversas que se tienen de ellas. Se necesita tener en cuenta las condiciones locales, del sistema, la estructura, la regulación, administración, entre otras, y establecer prioridades y definir políticas.
- 19 En Argentina, la necesidad de reforzar y modernizar el sistema eléctrico, existente en este país declarado desde diciembre 2015 en “Emergencia eléctrica”, podría resultar una oportunidad para introducir esos cambios tecnológicos. Desde los años 2000, la implementación de redes eléctricas “inteligentes” se ha visto favorecida por el interés y las medidas de promoción de energías renovables y la eficiencia, así como también por la promoción del desarrollo de nuevas tecnologías en distintos planes estratégicos y normativas. Los procesos de regulación sobre el abastecimiento a partir de energías renovables y la promoción de iniciativas orientadas hacia el desarrollo de redes eléctricas “inteligentes” se encuentran en una etapa incipiente.
- 20 A nivel nacional se ha promovido una sinergia en el seno de los organismos del Estado (a través de los distintos Fondos Sectoriales del MINCYT que ofrecen financiamientos), los distintos institutos de tecnología locales como el INTI y las universidades nacionales que buscan apoyar experiencias pilotos. Una incógnita sobre la continuidad de lo emprendido, se abre con el cambio de gobierno y la reestructuración de los ámbitos de gestión y planificación. A nivel provincial, en algunos casos se ha priorizado la elaboración de normativas que habiliten o promuevan la posibilidad de instalar una “red inteligente”, introduciendo nuevas figuras como la del usuario/generador o nuevos incentivos al desarrollo de experiencias concretas. Desde los ámbitos nacionales y provinciales, se apoyan luego iniciativas locales de nuevos conocimientos y desarrollos tecnológicos. Retroactivamente favorecen el desarrollo y la promoción de políticas y proyectos de “redes inteligentes” y, a través de ellas, el fortalecimiento del sistema y la optimización de su funcionamiento. La



difusión de los avances y experiencias en esas innovaciones tecnológicas podrían propiciar cambios favorables a la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad energética.

## Bibliographie

ALCOLADO, Juan. “Los usuarios/generadores de Mendoza ya podrán volcar la energía limpia que produzcan a la red de media y baja tensión”, *Suelo Solar* [En línea] 15.04.2015. [Consultado el 05.05.2016] <<http://www.suelosolar.es/newsolares/newsol.asp?id=10827&idp=&idioma=es&idpais=>>.

ASSOCIATION ÉVENEMENT OSE. *Smart Grids et stockage. Innovation et perspectives*, Paris: Presses de Mines, 2013.

ASOCIACIÓN DE DISTRIBUIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (ADEERA). *La Revista de ADEERA*. 2013. Año 12, n° 35, diciembre.

CADER. *Relevamiento de Proyectos de Energías Renovables presentados en la COP21* [en línea] 06-01-2016, [Consultado el 10.04.2016] <<http://www.cader.org.ar/informes-y-estudios/relevamiento-de-proyectos-de-energias-renovables-presentados-en-la-cop21.htm>>.

CARRIZO, Silvina, NUÑEZ, CORTES, Miguel y Salvador GIL. “Transiciones energéticas en Argentina” *Ciencia hoy*. 2016, vol. 25, n° 147, 25-29.

CARRIZO, Silvina, BERDOLINI, José, MONTECELLI, Federico y Diego MARINO. *El abanico de energías renovables en Argentina. Proyectos y perspectivas*. Mimeo, 2015.

CHRIQUI, Vincent (Dir). *Des technologies compétitives au service du développement durable*. Paris: Centre d’analyse stratégique, Rapport et Documents, N° 51, 2012.

COOPERATIVA DE PROVISIÓN DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS Y CRÉDITO LIMITADA, ARMSTRONG, Memoria 2013, [En línea] [Consultado el 10.04.2016] <[http://www.celar.com.ar/images/stories/pdf\\_varios/memoria\\_y\\_balance\\_2013.pdf](http://www.celar.com.ar/images/stories/pdf_varios/memoria_y_balance_2013.pdf)>.

COOPERATIVA DE PROVISIÓN DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS Y CRÉDITO LIMITADA ARMSTRONG, Memoria 2014, [En línea] [Consultado el 10.04.2016], <<http://www.celar.com.ar/images/stories/Balances/memoria%202014.pdf>>.

DURAN, Patrice. *Penser l’action publique*. Paris: Droit & Société, 2010.

ENTE PROVINCIAL REGULADOR ELECTRICO RESOLUCIÓN N° 019. “Reglamento de las Condiciones Técnicas de Operación, Mantenimiento, Medición y Facturación para el Vuelco de Excedentes de Energía a la Red Eléctrica de Distribución” del Ente Provincial Regulador Eléctrico (EPRE) provincia de Mendoza. [En línea], 2015, [Consultado el 10.04.2016] <[http://www.epremendoza.gov.ar/generacion/RES\\_EPRE\\_19.pdf](http://www.epremendoza.gov.ar/generacion/RES_EPRE_19.pdf)>.

FINANCIAL TIMES. “Definition du terme ‘Smart Grid’”, *Lexicon Financial Times* [En línea] 2012, [Consultado el 10.04.2016] <<http://lexicon.ft.com/Term?term=smart-grid>>.

GEELS, Frank. “Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study”. *Research Policy and Corporate and Industrial Change*. [En línea], 2001, [Consultado el 10.04.2016] <<http://www.druid.dk/conferences/nw/paper1/geels>>.

GIL, Salvador y Silvina CARRIZO. “Los senderos de las transiciones”, *Petrotecnia*, IAPG, 2016, n° 2. 32-47.

GUERASSIMOFF, Gilles y Nadia MAIZI. *Au-delà du concept, comment rendre les réseaux plus intelligents*. Paris: Presses des Mines, 2013.

GOULDEN, Murray, et al. “Smart grids, smart users? The role of the user in demand side management”. *Energy Research & Social Science*. [En línea]. 2014, vol. 2, 21-29, University of Nottingham. [Consultado el 10.04.2016] <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629614000413>>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. *Datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda*. [En línea], 2010, [Consultado el 10.04.2016] <<http://www.censo2010.indec.gov.ar>>.

LAUGIER, Sandra, VELUT, Sébastien, NADAI, Alain et Olivier LABUSSIÈRE. Rapport “SHS et énergie”, *Centre de Recherche et de Documentation des Amériques (Creda) y Centre International de Recherche sur l’Environnement et le Développement (Cired)*, Paris. [En línea]. 2014. [Consultado el 10.04.2016] <<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00944615>>.

LEY N° 26.093 Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles, 12 de mayo 2006.

LEY N° 26.123 Declárase de interés nacional el desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía, 24 de agosto 2006.

LEY N° 27.191 Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica, 15 de octubre 2015.

MEDINA, Oscar. “Redes eléctricas inteligentes. Estrategias para su inserción en la Argentina. Proyectos”, Secretaría de Energía, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, [En línea], 2014, <[www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/.../redes\\_inteligentes.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/.../redes_inteligentes.pdf)>.

MULLER, Pierre. “Esquisse d’une théorie du changement dans l’action publique Structures, acteurs et cadres cognitifs”. *Revue française de science politique*, 2005, vol. 55, n° 1, 155-187.

MINCYT - MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva “Argentina Innovadora 2020”*, [En línea], 2013. [Consultado el 10.04.2016]. <<http://www.argentinainnovadora2020.mincyt.gob.ar/>>

OLADE. “Panorama General del Sector Eléctrico en América Latina y el Caribe”, Ecuador. [En línea], 2012, [Consultado el 10.04.2016] <[http://biblioteca.olade.org/iah/fulltext/Bjmr/v32\\_2/oldo277.pdf](http://biblioteca.olade.org/iah/fulltext/Bjmr/v32_2/oldo277.pdf)>.

SÁENZ, Jorge. “Redes inteligentes (Smart Grids). Estado actual y su influencia en el aprovechamiento de las energías renovables. Ciudad de Armstrong – 1º prueba piloto en Argentina.”, [En línea], 2003, [Consultado el 10.04.2016] <[http://extranet.frfs.utn.edu.ar/application/uploads/3SNUEYE/archivos/presentacion\\_smart\\_grids\\_-\\_ing.\\_jorge\\_saenz.pdf](http://extranet.frfs.utn.edu.ar/application/uploads/3SNUEYE/archivos/presentacion_smart_grids_-_ing._jorge_saenz.pdf)>.

SENADO Y CAMARA DE DIPUTADOS DE LA PROVINCIA DE SALTA. LEY N° 7824 “Balance Neto. Generadores Residenciales, Industriales y/o productivos”. *Boletín Oficial de Salta* n° 19351, 2014.

SENADO Y CAMARA DE DIPUTADOS DE LA PROVINCIA DE SALTA. LEY N° 7823 “Régimen de fomento para las energías renovables”, 2014.

SIA Partners. Les « smart grids » : clés d’une transition énergétique réussie ? *Le Magazine du Club Energie Sia Partners*. [En línea], 2013, Julio. [Consultado el 10.04.2016] <[https://issuu.com/siaenergie/docs/smart\\_grids\\_maquette\\_v5](https://issuu.com/siaenergie/docs/smart_grids_maquette_v5)>.

SIMONE, Osvaldo. “Redes inteligentes. Asumir la actualización tecnológica como una herramienta de gestión”. *Conectados, Revista de la Empresa Provincial de Energía de Córdoba*, 2013. Año VI, agosto, [En línea] [Consultado el 10.04.2016] <[http://www.epec.com.ar/docs/revista/conectados\\_38.pdf](http://www.epec.com.ar/docs/revista/conectados_38.pdf)>.

TELAM: “Implementarán en Salta redes eléctricas inteligentes”, [En línea], 17 de octubre 2014, [Consultado el 10.04.2016] <<http://www.telam.com.ar/notas/201410/82049-salta-redes-electricas-inteligentes.html>>.

UNIÓN EUROPEA, “The European Technology Platform Smart Grids”, [En línea], 2012 <<http://www.smartgrids.eu>>.

## Notes

1 Podrían distinguirse tres grandes tipos de comunicación: 1) *Power Line Communication* (PLC) que transfieren informaciones numéricas a través de líneas eléctricas; 2) tecnologías inalámbricas como el *Wifi*, el *Wimax* y las redes GSM y 3) tecnologías alámbricas modernas como la fibra óptica (Guerassimoff y Maizi 2013).

2 En estas ciudades *high-tech* se pueden encontrar infraestructuras inteligentes. Se instalan medidores inteligentes en las viviendas, para una gestión avanzada y descentralizada de energías renovables. Esos medidores calculan el consumo de una forma más detallada que los convencionales y que ofrece la posibilidad de comunicar esta información a través de alguna red a un centro de control de la compañía de servicios local, la cual puede utilizar los datos a efectos de facturación o seguimiento.

3 Creado durante el mandato de Néstor Kirchner (2003-2007) y que dejara de funcionar con la asunción del gobierno Mauricio Macri (diciembre de 2015).

4 Esta Secretaría asume rango de Ministerio con la nueva gestión del Presidente Macri, que crea el Ministerio de Energía y Minería. En el año 2016, el nuevo gobierno reglamentó la Ley N° 27.191/2015 (Decreto 531) que modifica la Ley 26.190/2006, “Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de Energía Eléctrica”, con el objetivo de dar un nuevo impulso a la generación eléctrica a partir de fuentes renovables.

5 En baja tensión, la potencia máxima de las instalaciones es de 300 kilovatios.

## Pour citer cet article

### Référence électronique

Luciana Mónica Guido et Silvina Cecilia Carrizo, « Innovaciones tecnológicas en “redes eléctricas inteligentes”: políticas públicas y experiencias locales en Argentina », *L'Ordinaire des Amériques* [En ligne], 221 | 2016, mis en ligne le 30 novembre 2016, consulté le 15 décembre 2016. URL : <http://orda.revues.org/3134>

## ***Auteurs***

### **Luciana Mónica Guido**

CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), CEUR (Centro de Estudios Urbanos y Regionales), UNQ (Universidad Nacional de Quilmes), Argentina,  
lucianaguido@conicet.gov.ar

### **Silvina Cecilia Carrizo**

CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), CESAL (Centro de Estudios sobre América Latina), UNICEN (Universidad Nacional del Centro), Argentina,  
scarrizo@conicet.gov.ar

*Articles du même auteur*

**Innovaciones y valorizaciones territoriales. Expansión energética jujeña (Argentina del siglo XXI)** [Texte intégral]

Paru dans *L'Ordinaire des Amériques*, 221 | 2016

---

## ***Droits d'auteur***



L'Ordinaire des Amériques est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.